

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-142893

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/01

G03G 15/16

(21)Application number : 08-302724

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 14.11.1996

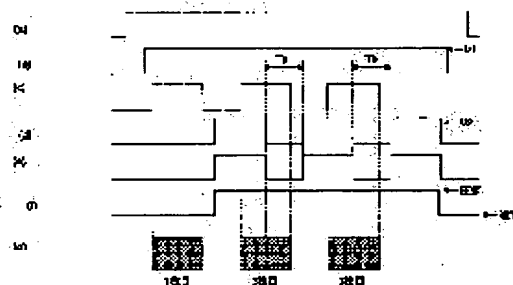
(72)Inventor : TANAKA YASUO  
UNO KOJI  
SAKAI TETSUYA  
HARA KAZUYOSHI

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To restrain a current flowing to a photoreceptor from a secondary transfer roller in a period when a recording medium does not exist between the secondary transfer roller and an intermediate transfer belt and to prevent the irregularity of image density by setting secondary transfer voltage lower in that period than other period at the time of consecutively forming a monochrome image.

**SOLUTION:** In the period when the monochrome image is consecutively formed in a monochrome mode, the secondary transfer roller is allowed to abut on the outer peripheral surface of the intermediate transfer belt. In the period when the recording medium exists between the secondary transfer roller and the intermediate transfer belt, the secondary transfer voltage VT2 is set to 1st voltage V2 previously decided. In the periods Ta and Tb when the recording medium does not exist between the secondary transfer roller and the intermediate transfer belt, and the secondary transfer roller directly comes in contact with the intermediate transfer belt, the secondary transfer voltage is set to 2nd voltage lower than the 1st voltage V2, for instance, 0V. Thus, the current flowing to the photoreceptor from a power source for secondary transfer is restrained and the irregularity of the image density is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

The following is a partial English translation of JP H10-142893 A, paragraphs [0044] to [0047].

[0044] With reference to FIG. 1, the printer of the present embodiment is different from the prior art printer 5 in that the secondary transfer voltage  $V_{T2}$  is set at 0 V during the periods  $T_a$  and  $T_b$  when the secondary transfer roller 59 and the intermediate transfer belt 41 are in direct contact with each other, with no record paper S therebetween. Description of the other configuration and operation is omitted for simplification because of their similarity to those of the printer 5.

[0045] In this embodiment, as described above, the secondary transfer voltage  $V_{T2}$  is set at 0 V during the periods  $T_a$  and  $T_b$ . During the periods  $T_a$  and  $T_b$ , the current  $I'$  ceases to flow from the secondary transfer power supply 83, through the roller resistance  $R_{RL}$ , the terminals 101c and 101b, and the belt resistance  $R_{B2}$ , to the photoconductor resistance  $R_{PC}$ , in the equivalent circuit shown in FIG. 10. This prevents nonuniform image density caused by a change in the primary transfer efficiency  $E$  (%), the change being involved by a change in the primary transfer current  $I_{T1}$  brought about the presence or absence of the record paper S between the secondary transfer roller 59 and the intermediate transfer belt 41.

Since this effect is achieved by merely switching between the output voltages  $V_{T1}$  of the primary transfer power supply 83, the body of the apparatus is also prevented from increasing in size.

[0046] While being set at 0 V during the periods  $T_a$  and  $T_b$  in the present embodiment, the secondary transfer voltage  $V_{T2}$  may be set at a voltage  $V_3$ , the voltage  $V_3$  being approximately half in value of the voltage  $V_1$ . This leads to a prompt rise in the secondary transfer voltage  $V_{T2}$  after the lapse of the periods  $T_a$  and  $T_b$ .

[0047] Alternately, the similar effect is achieved by turning off a switch during the periods  $T_a$  and  $T_b$ , the switch being provided between the secondary transfer roller 59 and the output terminal of the secondary transfer power supply 83.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-142893

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 3 G 15/01  
15/16

識別記号

1 1 4

F I

G 0 3 G 15/01  
15/16

1 1 4 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-302724

(22) 出願日 平成 8 年(1996)11月14日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社  
大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番13号  
大阪国際ビル

(72) 発明者 田中 保雄

大阪市中央区安土町二丁目 3 番13号大阪国  
際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 宇野 浩二

大阪市中央区安土町二丁目 3 番13号大阪国  
際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外 2 名)

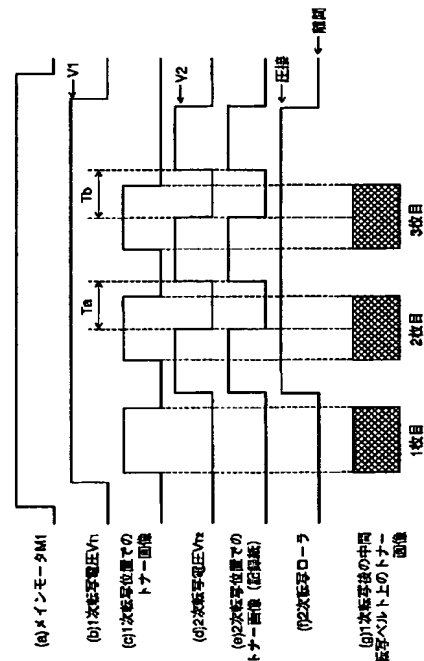
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 画像濃度むらがない良好な画像が得られ、かつ小型の画像形成装置を提供する。

【解決手段】 フルカラーレーザビームプリンタ5のモノクロ画像の連続形成時において、2次転写ローラ59と中間転写ベルト41の間に記録紙Sが存在しない期間Ta、Tbは、2次転写電圧V<sub>11</sub>を0Vにする。2次転写ローラ59から中間転写ベルト41を介して感光体ドラム11に電流が流入し、1次転写効率が変化して画像濃度が変化するのを防止することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数色のトナー画像を記録媒体上に積層してカラー画像を形成するフルカラーモードと、単色のトナー画像を記録媒体上に形成してモノクロ画像を形成するモノクロモードとを有する画像形成装置であって、前記トナー画像が形成される感光体、

その一部が前記感光体に当接され、前記感光体と同じ周速度で駆動される中間転写ベルト、

前記感光体に対向して前記中間転写ベルトの内周面に当接され、1次転写電圧が供給されて前記感光体上に形成されたトナー画像を前記中間転写ベルト上に転写させるための1次転写ローラ、および前記中間転写ベルトの外周面に当接および離間自在に設けられ、2次転写電圧が供給されて前記中間転写ベルト上に転写されたトナー画像を前記記録媒体上に転写させるための2次転写ローラを備え、

前記モノクロモードにおいて前記モノクロ画像を連続的に形成する期間は前記2次転写ローラを前記中間転写ベルトの外周面に当接させ、かつ、前記2次転写ローラと前記中間転写ベルトの間に前記記録媒体が存在する期間は前記2次転写電圧を予め定められた第1の電圧に設定し、前記2次転写ローラと前記中間転写ベルトの間に前記記録媒体が存在しない期間は前記2次転写電圧を前記第1の電圧よりも小さな第2の電圧に設定する、画像形成装置。

【請求項2】 複数色のトナー画像を記録媒体上に積層してカラー画像を形成するフルカラーモードと、単色のトナー画像を記録媒体上に形成してモノクロ画像を形成するモノクロモードとを有する画像形成装置であって、前記トナー画像が形成される感光体、

その一部が前記感光体に当接され、前記感光体と同じ周速度で駆動される中間転写ベルト、

前記感光体に対向して前記中間転写ベルトの内周面に当接され、1次転写電圧が供給されて前記感光体上に形成されたトナー画像を前記中間転写ベルト上に転写させるための1次転写ローラ、および前記中間転写ベルトの外周面に当接および離間自在に設けられ、2次転写電圧が供給されて前記中間転写ベルト上に転写されたトナー画像を前記記録媒体上に転写させるための2次転写ローラを備え、

前記モノクロモードにおいて前記モノクロ画像を連続的に形成する期間は前記2次転写電圧を予め定められた一定の電圧に設定し、かつ、前記2次転写ローラと前記中間転写ベルトの間に前記記録媒体が存在する期間は前記2次転写ローラを前記記録媒体を介して前記中間転写ベルトに当接させ、前記2次転写ローラと前記中間転写ベルトの間に前記記録媒体が存在しない期間は前記2次転写ローラを前記中間転写ベルトから離間させる、画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は画像形成装置に関し、特に、複数色のトナー画像を記録媒体上に積層してカラー画像を形成するフルカラーモードと、単色のトナー画像を記録媒体上に形成してモノクロ画像を形成するモノクロモードとを有する画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4は従来のフルカラーレーザービームプリンタ5の正面から見た外観を示す斜視図、図5はその内部構成を示す断面図、図6はその要部を示すブロック図である。

【0003】（プリンタの全体構成）図4～図6を参照して、このプリンタ5は、矢印a方向に回転駆動される感光体ドラム11を含む感光体ユニット10と、レーザー走査光学系20と、フルカラー現像装置30と、矢印b方向に回転駆動される無端状の中間転写ベルト41を含む中間転写ユニット40と、給紙部60とを備える。

【0004】感光体ドラム11の周囲には、帯電ブラシ13およびクリーナ12が設置されている。帯電ブラシ13は、帯電用電源81の出力 $V_{cn}$ を受け、感光体ドラム11の表面を所定の電位に均一に帯電する。クリーナ12はブレード12aによって感光体ドラム11上に残留したトナーを掻き落とす。

【0005】レーザー走査光学系20は、レーザーダイオード、ポリゴンミラー21、f $\theta$ 光学素子を内蔵した周知のもので、その制御部にはC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、Bk（ブラック）ごとの画像データがホストコンピュータから転送される。ポリゴンミラー21はポリゴンミラー用モータM2によって回転駆動される。レーザー走査光学系20は各色ごとの画像データを順次レーザービームとして出力し、感光体ドラム11上を走査露光する。これにて、感光体ドラム11上に各色ごとの静電潜像が順次形成される。

【0006】フルカラー現像装置30は、C、M、Y、Bkのトナーを含む現像剤を収容した4つの色別現像器31C、31M、31Y、31Bkを図示しない現像ラックに一体的に取付けたもので、現像ラックは、支軸を支点として時計回り方向に回転可能になっている。各現像器は、感光体ドラム11上に各色の静電潜像が形成されるごとに、対応する現像器の現像スリーブ32が現像位置Dへ位置するように回転しつつ切換えられる。このプリンタ5ではロータリ式のフルカラー現像装置30を使用することにより、プリンタ全体のコンパクト化を図っている。

【0007】中間転写ユニット40の中間転写ベルト41は、駆動ローラ42、支持ローラ43、テンションローラ44、ガイドローラ45、1次転写ローラ46およびアースローラ47に無端状に張り渡されており、感光体ドラム11と同期して矢印b方向に回転駆動される。

駆動ローラ42および感光体ドラム11は、ともにメイ

ンモータM1により回転駆動される。

【0008】テンションローラ44は、その両端に設けられたテンションばね91によって中間転写ベルト41の内周面に押圧され、中間転写ベルト41に所定のベルトテンションを与える。ガイドローラ45および1次転写ローラ46は、中間転写ベルト41の内周面に当接され、中間転写ベルト41の外周面を所定のまきつけ角度 $\theta$ で感光体ドラム11に接触させる。ガイドローラ45は、電氣的にフローティングされている。1次転写ローラ46は、1次転写用電源82からトナーの帯電極性と逆極性の1次転写電圧 $V_{r1}$ を受け、感光体ドラム11上のトナー画像を中間転写ベルト41上に転写させる。アースローラ47は、支持ローラ43の上流側近傍で中間転写ベルト41の内周面に当接され、中間転写ベルト41を接地させる。

【0009】また、中間転写ベルト41の支持ローラ43に支持された部分には、2次転写ローラ59が圧接および離間自在に設けられている。2次転写ローラ59は、2次転写時に、圧接ばね92および駆動機構93により所定の圧接力で中間転写ベルト41の支持ローラ43に支持された部分に圧接されるとともに、2次転写用電源83からトナーの帯電極性と逆極性の2次転写電圧 $V_{r2}$ を受け、中間転写ベルト41上のトナー画像を記録紙上に転写させる。2次転写ローラ59は、2次転写が終了すると、駆動機構93により中間転写ベルト41から離間される。

【0010】中間転写ベルト41における画像領域以外の側端部には、カラー画像の先端位置合わせ用のベルトマーク（図示せず）が1つ設けられており、このベルトマークを検出することによりベルト位置を検出するためのベルト位置検出センサSE1が中間転写ベルト41に近接して設けられている。

【0011】現像装置30と中間転写ベルト41の間のスペースには、クリーナ50が設置されている。クリーナ50は、中間転写ベルト41の残留トナーを掻き取るためのクリーナブレード51を有している。このブレード51は、中間転写ベルト41に対して当接および離間自在に設けられている。

【0012】給紙部60は、プリンタ本体5の正面側（オペレータが通常位置する側）に開閉自在な手差し用の給紙トレイ61と、正面側から交換自在に本体5に装着される給紙カセット64と、給紙ローラ62と、タイミングローラ63とを含む。給紙トレイ61上に積載された記録紙あるいは給紙カセット64に積層状態に收容された記録紙Sは、給紙ローラ62の回転によって1枚ずつ図5の右方向へ給紙され、タイミングローラ63で中間転写ベルト41上に形成された画像と同期をとって2次転写部へ送り出される。記録紙Sの水平搬送路65はエアークッションベルト66などで構成され、定着器70の下流には搬送ローラ72、73、74を備えた垂

直搬送路71が設けられている。記録紙Sはこの垂直搬送路71からプリンタ本体5の上面へ排出される。

【0013】（フルカラーモード）このプリンタ5は、フルカラー画像を形成するフルカラーモードと、モノクロ画像を形成するモノクロモードとを有する。まず、フルカラーモード時のプリンタ5の動作について説明する。

【0014】プリント動作の開始に際して、2次転写ローラ59およびブレード51は中間転写ベルト41から離間している。プリント動作が開始されると、メインモータM1が起動され、感光体ドラム11は矢印a方向、中間転写ベルト41が矢印b方向に同じ周速度で回転駆動され、感光体ドラム11は帯電ブラシ13によって所定の電位に帯電される。

【0015】続いて、レーザ走査光学系20によってシアン画像の露光が行なわれ、感光体ドラム11上にシアン画像の静電潜像が形成される。この静電潜像は直ちに現像器31Cで現像されるとともに、トナー画像は1次転写部で中間転写ベルト41上に転写される。1次転写終了直後に現像器31Mが現像位置Dへ切換えられ、続いてマゼンタ画像の露光、現像、1次転写が行なわれる。以下同様に、現像器31Yへの切換え、イエロー画像の露光、現像、1次転写が行なわれる。さらに、現像器31Bkへの切換え、ブラック画像の露光、現像、1次転写が行なわれ、1次転写ごとに中間転写ベルト41上にはトナー画像が重ねられていく。

【0016】最後の1次転写が終了すると、現像装置30は次のプリント処理のために現像器31Cへ切換えられ、同時に2次転写ローラ59およびブレード51が中間転写ベルト41に圧接される。このとき、記録紙Sは2次転写部へ送り込まれ、中間転写ベルト41上に形成されたフルカラートナー画像が記録紙S上に転写される。この2次転写が終了すると、2次転写ローラ59およびブレード51は中間転写ベルト41から離間する。

【0017】フルカラートナー画像が転写された記録紙Sは、エアークッションベルト66で定着器70に搬送されて定着処理された後、搬送ローラ72、73、74によってプリンタ本体5の上面に排出される。

【0018】（モノクロモード）図7は、モノクロモード時のプリンタ5の動作を示すタイムチャートである。図7では、3枚のモノクロ画像を連続的に形成する場合が示される。

【0019】プリント動作の開始に際して、2次転写ローラ59およびブレード51は中間転写ベルト41から離間している。プリント動作が開始されると、図7（a）に示すようにメインモータM1が起動され、図7（b）に示すように1次転写電圧 $V_{r1}$ がモノクロモード用の所定の電圧V1に設定され、選択された色の現像器（たとえば31Bk）が現像位置Dに切換えられる。

【0020】次いで、選択された色（この場合ブラッ

ク)の1枚目の画像の露光、現像、1次転写が行なわれ、図7(c)に示すように、1枚目のトナー画像が中間転写ベルト41上に形成される。

【0021】次いで、図7(d)(e)(f)に示すように、1枚目のトナー画像の先端が2次転写部に到達するのと同じタイミングで2次転写電圧 $V_{T2}$ が所定の電圧 $V2$ に設定されるとともに2次転写ローラ59およびブレード51が中間転写ベルト41に圧接される。また、1枚目のトナー画像に同期して記録紙Sが2次転写ローラ59と中間転写ベルト41の間に送り込まれ、1枚目のトナー画像が記録紙S上に2次転写される。

【0022】1枚目のトナー画像の2次転写が行なわれている最中に2枚目のトナー画像の1次転写が開始され、1枚目のトナー画像の2次転写の終了後、2枚目のトナー画像の1次転写が終了する。

【0023】2枚目のトナー画像に同期して記録紙Sが2次転写ローラ59と中間転写ベルト41の間に送り込まれ、2枚目のトナー画像が記録紙S上に2次転写される。

【0024】2枚目のトナー画像と同様に3枚目のトナー画像の1次転写および2次転写が行なわれる。3枚目のトナー画像の2次転写が終了すると、1次転写電圧 $V_{T1}$ および2次転写電圧 $V_{T2}$ は0Vとなり、2次転写ローラ59およびブレード51は中間転写ベルト41から離間する。

【0025】モノクロトナー画像が転写された3枚の記録紙Sは、それぞれ定着器70によって定着処理された後、搬送ローラ72、73、74によってプリンタ本体5の上面に排出される。

【0026】図8は、従来の他のフルカラーレーザビームプリンタ100の要部の構成を示すブロック図である。

【0027】図8を参照して、このプリンタ100は、複数のローラ101に張り渡された感光体ベルト102と、駆動ローラ103、1次転写ローラ104、105、従動ローラ106、アースローラ107およびバックアップローラ108に張り渡された中間転写ベルト109と、2次転写ローラ110とを備える。

【0028】中間転写ベルト109の駆動ローラ103と従動ローラ106の間の部分が所定のまきつけ角度 $\theta$ で感光体ベルト102のローラ101に支持された部分に圧接される。1次転写ローラ104、105は、トナーの帯電極性と逆極性の1次転写電圧を受け、感光体ベルト102のローラ101に支持された部分に対向して中間転写ベルト109の内周面に当接される。

【0029】アースローラ107は、従動ローラ106とバックアップローラ108の間に中間転写ベルト109の内周面に当接される。2次転写ローラ110は、トナーの帯電極性と逆極性の2次転写電圧を受け、中間転写ベルト109のバックアップローラ108に支持され

た部分に圧接および離間自在に設けられる。

【0030】他の構成および動作は図4～図7で示したプリンタ5と同様であるので、説明は省略される。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図4～図7に示したプリンタ5でモノクロ画像を連続的に形成すると、2枚目以降のモノクロ画像の後端部の画像濃度が他の部分よりも低くなり画像濃度むらが発生した。

【0032】原因究明のため中間転写ベルト41上のトナー画像を調べると、図7(g)に示すように、中間転写ベルト41上のトナー画像でも同様の画像濃度むらが生じていることがわかった。また、トナー画像の画像濃度が低い部分は、2次転写ローラ59と中間転写ベルト41の間に記録紙Sが存在せず2次転写ローラ59と中間転写ベルト41が直接接している期間 $T_a$ 、 $T_b$ に1次転写された部分であることがわかった。この理由は以下のように説明される。

【0033】まず、図9は、1次転写部の転写効率 $E$ (%)の1次転写電流 $I_{T1}$ 依存性を示す図である。転写効率 $E$ (%)は、1次転写電流 $I_{T1}$ のある範囲で最大値(約95%)となり、その範囲から外れるほど小さくなる。

【0034】次に、図10は、モノクロ画像の連続形成時における転写に関連する部分の等価回路図である。図10において、 $R_{s1}$ は1次転写ローラ46と感光体ドラム11の間の中間転写ベルト41の抵抗を示し、 $R_{s2}$ は2次転写ローラ59と感光体ドラム11の間の中間転写ベルト41の抵抗を示し、 $R_{s3}$ は2次転写ローラ59とアースローラ47の間の中間転写ベルト41の抵抗を示している。 $R_{pc}$ は感光体ドラム11のみかけ上の抵抗を示し、 $R_{pp}$ は記録紙Sの厚さ方向の抵抗を示し、 $R_{rl}$ は2次転写ローラ59の抵抗を示している。 $R_{pc}$ 、 $R_{pp}$ にはトナー層の抵抗も含まれている。切換スイッチ101は、2次転写ローラ59と中間転写ベルト41の間に記録紙Sが存在するか否かで切換わるスイッチである。

【0035】図9および図10を参照して、モノクロモード時の1次転写用電源82の出力電圧 $V1$ は、ベルト抵抗 $R_{s1}$ および感光体抵抗 $R_{pc}$ に図9の電流 $I1$ を流すように予め設定されている。

【0036】また、モノクロモード時の2次転写用電源83の出力電圧 $V2$ は、2次転写ローラ59と中間転写ベルト41の間に記録紙Sが存在する期間すなわち切換スイッチ101の端子101a、101c間が導通している期間に、ローラ抵抗 $R_{rl}$ および紙抵抗 $R_{pp}$ に2次転写部の転写効率 $E$ (%)が最大になる電流 $I_{T2}$ を流すように予め設定されている。

【0037】この2次転写電流 $I_{T2}$ は、アースローラ47と感光体ドラム11すなわちベルト抵抗 $R_{s3}$ と $R_{s2}$ に分流する。ベルト抵抗 $R_{s2}$ に分流した電流 $\Delta I$ は感光体抵抗 $R_{pc}$ に流入する。したがって、1次転写電流 $I_{T1}$ は

$I_2 = I_1 + \Delta I$ となるが、 $\Delta I$ は $I_1$ に比べて小さいので、図9に示すように、転写効率 $E$  (%)は最大値に保たれる。

【0038】ところが、モノクロモード時において2次転写ローラ59と中間転写ベルト41の間に記録紙Sが存在しない期間すなわち切換スイッチ101の端子101b、101c間が導通している期間 $T_a$ 、 $T_b$ は、紙抵抗 $R_{p1}$ 分だけ回路抵抗が低下するにもかかわらず2次転写用電源83の出力電圧 $V_2$ がそのまま維持されるので、2次転写用電源83の出力電流が大幅に増大する。このため、ベルト抵抗 $R_{b1}$ および感光体抵抗 $R_{p2}$ に流入する電流 $\Delta I'$ も大幅に増大し、2次転写電流 $I_{r1}$ は $I_3 = I_1 + \Delta I'$ に増加し、図9に示すように、転写効率 $E$  (%)が低下してしまう。このようにして、モノクロ画像の連続形成時に画像濃度むらが発生する。

【0039】一方、図8のプリンタ100では、モノクロ画像を連続的に形成しても画像濃度むらは生じなかった。プリンタ100において2次転写ローラ110と感光体ベルト102の間の中間転写ベルト109のベルト長 $L$ を測定すると240mmであった。図4～図6のプリンタ5で2次転写ローラ59と感光体ドラム11の間の中間転写ベルト41のベルト長 $L'$ を測定すると78mmであった。図10のベルト抵抗 $R_{b1}$ は、ベルト長 $L$ 、 $L'$ に比例して増大するので、プリンタ100では2次転写ローラ110と中間転写ベルト109の間の記録紙Sの有無にかかわらずベルト抵抗 $R_{b1}$ に流れる電流 $\Delta I$ が小さく、この電流 $\Delta I$ が1次転写に及ぼす影響は小さいと考えられる。このため、プリンタ100ではプリンタ5のような画像濃度むらが生じなかったと考えられる。

【0040】しかし、このプリンタ100には、装置が大型化するという問題があった。それゆえに、この発明の主たる目的は、画像濃度のむらが無い良好な画像が得られ、かつ小型の画像形成装置を提供することである。

【0041】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、複数色のトナー画像を記録媒体上に積層してカラー画像を形成するフルカラーモードと、単色のトナー画像を記録媒体上に形成してモノクロ画像を形成するモノクロモードとを有する画像形成装置であって、感光体、中間転写ベルト、1次転写ローラ、および2次転写ローラを備える。感光体には、トナー画像が形成される。中間転写ベルトは、その一部が感光体に当接され、感光体と同じ周速度で駆動される。1次転写ローラは、感光体に対向して中間転写ベルトの内周面に当接され、1次転写電圧が供給されて感光体上に形成されたトナー画像を中間転写ベルト上に転写させる。2次転写ローラは、中間転写ベルトの外周面に当接および離間自在に設けられ、2次転写電圧が供給されて中間転写ベルト上に転写されたトナー画像を記録媒体上に転写させる。画像形成装置は、

モノクロモードにおいてモノクロ画像を連続的に形成する期間は2次転写ローラを中間転写ベルトの外周面に当接させ、かつ、2次転写ローラと中間転写ベルトの間に記録媒体が存在する期間は2次転写電圧を予め定められた第1の電圧に設定し、2次転写ローラと中間転写ベルトの間に記録媒体が存在しない期間は2次転写電圧を第1の電圧よりも小さな第2の電圧に設定する。

【0042】請求項2に係る発明は、複数色のトナー画像を記録媒体上に積層してカラー画像を形成するフルカラーモードと、単色のトナー画像を記録媒体上に形成してモノクロ画像を形成するモノクロモードとを有する画像形成装置であって、感光体、中間転写ベルト、1次転写ローラ、および2次転写ローラを備える。感光体には、トナー画像が形成される。中間転写ベルトは、その一部が感光体に当接され、感光体と同じ周速度で駆動される。1次転写ローラは、感光体に対向して中間転写ベルトの内周面に当接され、1次転写電圧が供給されて感光体上に形成されたトナー画像を中間転写ベルト上に転写させる。2次転写ローラは、中間転写ベルトの外周面に当接および離間自在に設けられ、2次転写電圧が供給されて中間転写ベルト上に転写されたトナー画像を記録媒体上に転写させる。画像形成装置は、モノクロモードにおいてモノクロ画像を連続的に形成する期間は2次転写電圧を予め定められた一定の電圧に設定し、かつ、2次転写ローラと中間転写ベルトの間に記録媒体が存在する期間は2次転写ローラを記録媒体を介して中間転写ベルトに当接させ、2次転写ローラと中間転写ベルトの間に記録媒体が存在しない期間は2次転写ローラを中間転写ベルトから離間させる。

【0043】

【発明の実施の形態】

【実施の形態1】図1は、この発明の実施の形態1によるフルカラーレーザビームプリンタのモノクロ画像連続形成時の動作を示すフローチャートであって、図7と対比される図である。

【0044】図1を参照して、このプリンタが従来のプリンタ5と異なる点は、2次転写ローラ59と中間転写ベルト41の間に記録紙Sが存在せず2次転写ローラ59と中間転写ベルト41が直接接触する期間 $T_a$ 、 $T_b$ は、2次転写電圧 $V_{r2}$ が0Vに設定される点である。他の構成および動作は従来のプリンタ5と同様であるので、その説明は繰返さない。

【0045】この実施の形態では、期間 $T_a$ 、 $T_b$ において2次転写電圧 $V_{r2}$ を0Vに設定するので、図10の等価回路図で2次転写用電源83からローラ抵抗 $R_{r1}$ 、切換スイッチ101の端子101c、101b、およびベルト抵抗 $R_{b1}$ を介して感光体抵抗 $R_{p2}$ に流入する電流 $\Delta I'$ がなくなる。したがって、2次転写ローラ59と中間転写ベルト41の間に記録紙Sが存在するか否かによって1次転写電流 $I_{r1}$ が変化して1次転写の効率 $E$

(%)が変化し、画像濃度むらが生じるのを防止することができる。また、1次転写用電源83の出力電圧 $V_{T1}$ を切換えるだけなので装置が大型化することもない。

【0046】なお、この実施の形態では、期間Ta、Tbにおいて2次転写電圧 $V_{T2}$ を0Vに設定したが、図2に示すように、期間Ta、Tbの2次転写電圧 $V_{T2}$ をV1の1/2程度の電圧V3に設定してもよい。この場合は、期間Ta、Tb経過後の2次転写電圧 $V_{T2}$ の立上げを迅速に行なうことができる。

【0047】また、2次転写用電源83の出力端子と2次転写ローラ59の間にスイッチを設け、期間Ta、Tbにおいてスイッチを遮断しても同様の効果が得られる。

【0048】〔実施の形態2〕図3は、この発明の実施の形態2によるフルカラーレーザビームプリンタのモノクロ画像連続形成時の動作を示すフローチャートであって、図7と対比される図である。

【0049】図3を参照して、このプリンタが従来のプリンタ5と異なる点は、2次転写ローラ59と中間転写ベルト41の間に記録紙Sが存在しない期間Ta、Tbは2次転写ローラ59が中間転写ベルト41から離間される点である。他の構成および動作は従来のプリンタ5と同様であるので、その説明は繰返さない。

【0050】この実施の形態では、期間Ta、Tbにおいて2次転写ローラ59を中間転写ベルト41から離間させるので、図10の等価回路図で2次転写用電源83からローラ抵抗 $R_{R1}$ 、切換スイッチ101の端子101c、101b、およびベルト抵抗 $R_{R2}$ を介して感光体抵抗 $R_{PC}$ に流入する電流 $\Delta I'$ はなくなる。したがって、2次転写ローラ59と中間転写ベルト41の間に記録紙Sが存在するか否かによって1次転写電流 $I_{T1}$ が変化して1次転写の効率E(%)が変化し、画像濃度むらが生じるのを防止することができる。また、従来から設けられている駆動機構93によって2次転写ローラ59の圧接および離間を切換えるだけなので、装置の大型化を招くこともない。

【0051】

【発明の効果】以上のように、請求項1に係る発明では、モノクロ画像の連続形成時において2次転写ローラと中間転写ベルトの間に記録媒体が存在しない期間は他の期間よりも2次転写電圧を小さくする。したがって、この期間に2次転写ローラから中間転写ベルトを介して感光体に流入する電流を小さく抑えることができ、この電流により1次転写の効率E(%)が変化して画像濃度むらが生じるのを防止することができる。また、2次転写電圧を切換えるだけなので、装置の大型化を招くこともない。

【0052】請求項2に係る発明では、モノクロ画像の

連続形成時において2次転写ローラと中間転写ベルトの間に記録媒体が存在しない期間は2次転写ローラを中間転写ベルトから離間させる。したがって、この期間に2次転写ローラから中間転写ベルトを介して感光体に流入する電流をなくすことができ、この電流により1次転写の効率E(%)が変化して画像濃度むらが生じるのを防止することができる。また、2次転写ローラの当接および離間を切換えるだけなので、装置の大型化を招くこともない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1によるフルカラーレーザビームプリンタのモノクロ画像の連続形成時における動作を示すタイムチャートである。

【図2】図1で説明したフルカラーレーザビームプリンタの改良例の動作を示すタイムチャートである。

【図3】この発明の実施の形態2によるフルカラーレーザビームプリンタのモノクロ画像の連続形成時における動作を示すタイムチャートである。

【図4】従来のフルカラーレーザビームプリンタの正面から見た外観を示す斜視図である。

【図5】図4に示したフルカラーレーザビームプリンタの内部構成を示す断面図である。

【図6】図4に示したフルカラーレーザビームプリンタの要部を示すブロック図である。

【図7】図4に示したフルカラーレーザビームプリンタのモノクロ画像の連続形成時における動作を示すタイムチャートである。

【図8】従来の他のフルカラーレーザビームプリンタの要部を示すブロック図である。

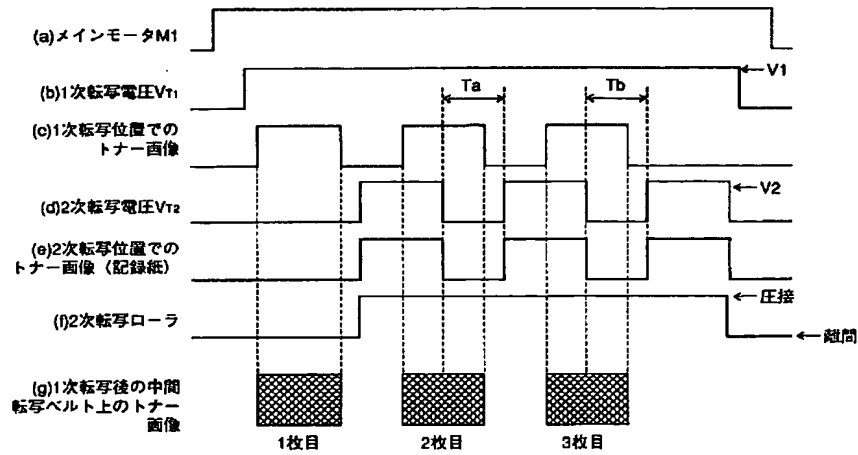
【図9】図4に示したフルカラーレーザビームプリンタの1次転写部の転写効率の1次転写電流依存性を示す図である。

【図10】図4に示したフルカラーレーザビームプリンタのモノクロ画像の連続形成時における転写に関連する部分の等価回路を示す図である。

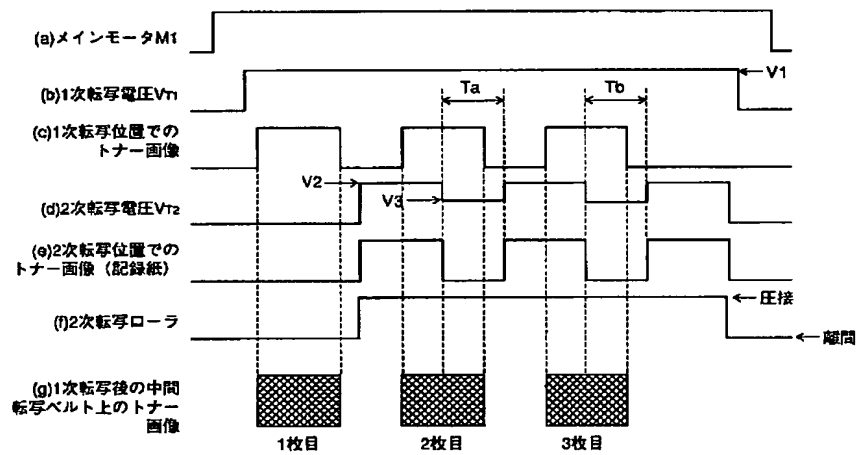
【符号の説明】

- 5、100 フルカラーレーザビームプリンタ
- 11 感光体ドラム
- 20 レーザ走査光学系
- 30 現像装置
- 41、109 中間転写ベルト
- 46、104、105 1次転写ローラ
- 59、110 2次転写ローラ
- 82 1次転写用電源
- 83 2次転写用電源
- 92 圧接ばね
- 93 駆動機構
- 102 感光体ベルト

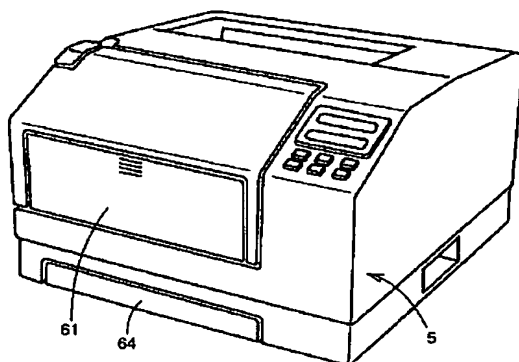
【図1】



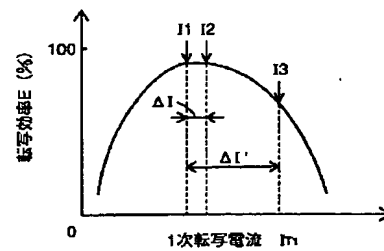
【図2】



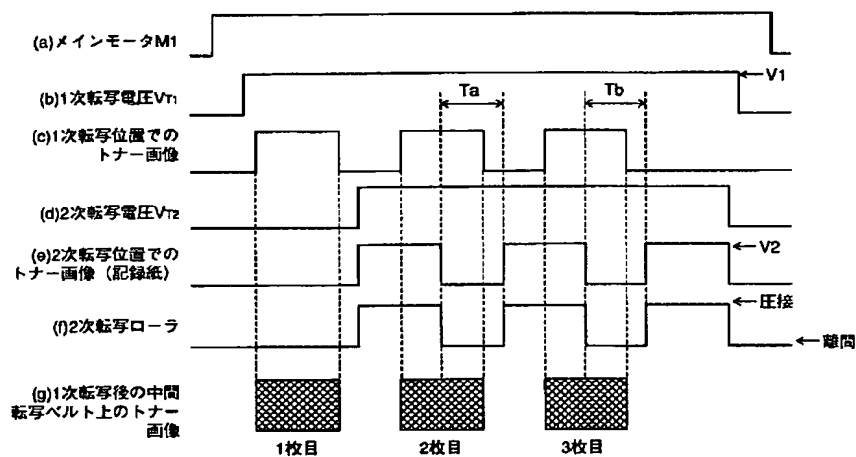
【図4】



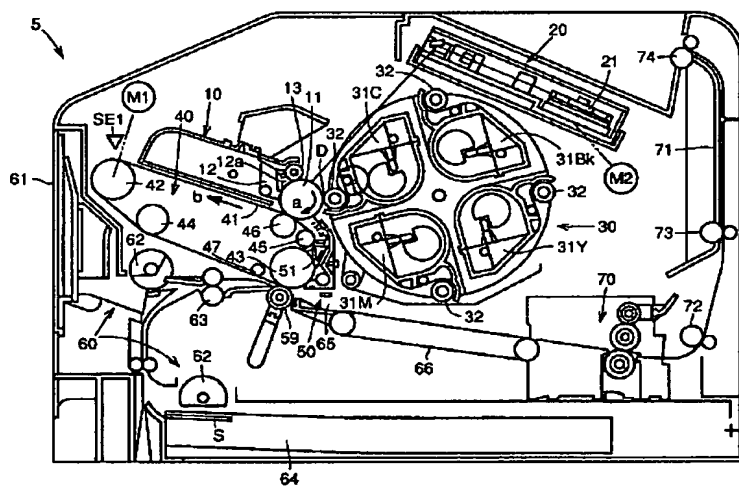
【図9】



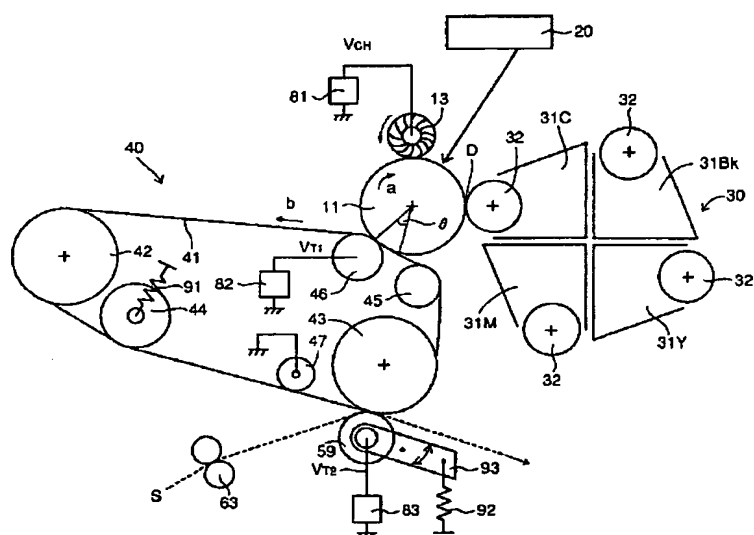
【図3】



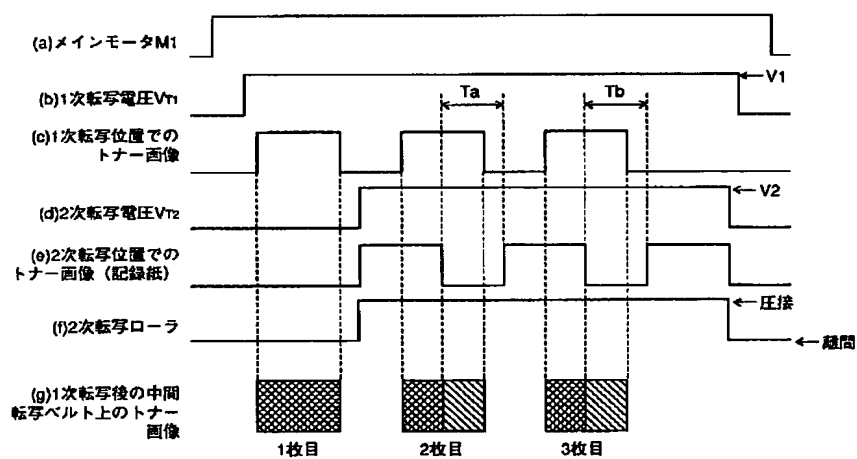
【図5】



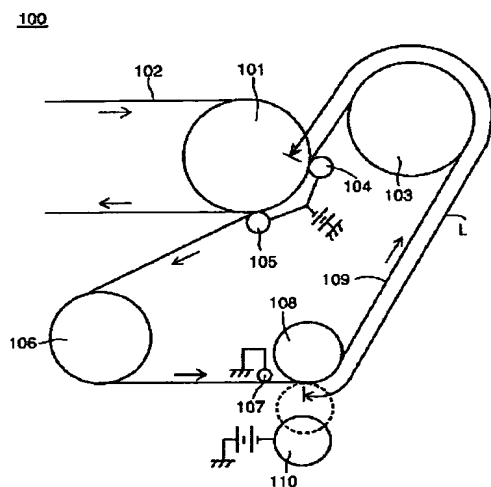
【図6】



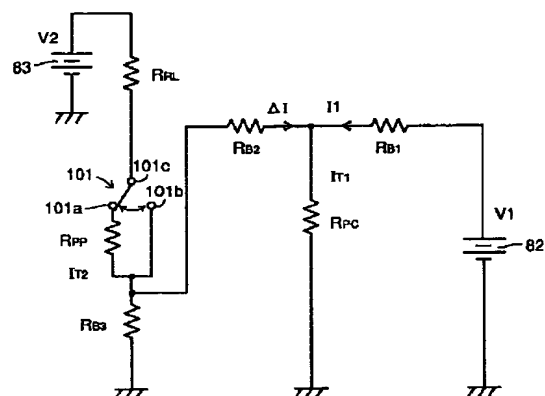
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 酒井 哲也  
 大阪府中央区安土町二丁目3番13号大阪国  
 際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 原 和義  
 大阪府中央区安土町二丁目3番13号大阪国  
 際ビル ミノルタ株式会社内